

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09266146 A**(43) Date of publication of application: **07.10.97**

(51) Int. Cl

H01L 21/027(21) Application number: **08099326**(71) Applicant: **NIKON CORP**(22) Date of filing: **28.03.96**(72) Inventor: **FUJIMA TOSHIHISA**(54) **APPARATUS AND METHOD FOR FABRICATING SEMICONDUCTOR**

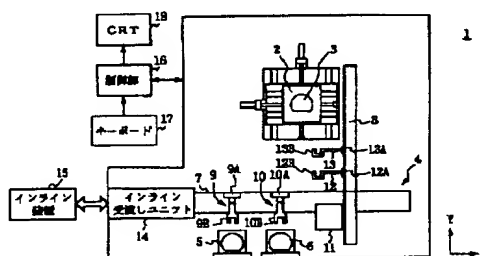
completed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform a stand-by processing for a next lot wafer easily with a simplified construction irrespective of an exposure operation parameter of the next lot, by forcing a wafer of the next lot to stand ready at an arbitrary standby position instructed by a user when an exposure processing is applied to a wafer of a present lot.

SOLUTION: A wafer 3 after it is exposed to light on a wafer stage 2 is carried out by an arm 13 of a longitudinal slider 8, is then delivered to an arm 10 of a lateral slider 7, and is accommodated in a carrier 6. Herein, an inline delivery unit 14 is provided on one end of the lateral slider 7. The wafer 3 before the exposure and the wafer 3 after the exposure are delivered by the inline delivery unit 14 between the unit 14 and an inline apparatus 15 in which a coater and a developer are accommodated. Hereby, even if the wafer lot is exchanged manually, the exposure processing to the wafer 3 of the next lot is achieved after the exposure processing to the wafer 3 of the present lot is



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-266146

(43) 公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) Int. Cl. ⁶
H01L 21/027

識別記号

庁内整理番号

F I

H01L 21/30

502

G

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全7頁)

(21) 出願番号 特願平8-99326

(22) 出願日 平成8年(1996)3月28日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 藤間 俊央

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号株式
会社ニコン内

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置及び半導体製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は半導体製造装置に関し、次ロットの露光動作パラメータに係わらず、簡易な構成で容易に次ロットウエハの待機処理を行い、連続ロット処理時のロット間隙時間を短くして全体の処理時間を短くし得るようにする。

【解決手段】 現ロットのウエハに対して露光処理を行っているときに次ロットのウエハをユーザが指定した任意の待機位置に待機させるようにしたことにより、従来のように次ロットの露光動作パラメータが無くても次ロットウエハの待機処理を行うことができ、連続ロット処理時のロット間隙時間を短くして全体としての処理時間を短くすることができる。かくするにつき次ロットの露光動作パラメータに係わらず、簡易な構成で容易に次ロットウエハの待機処理を行い、連続ロット処理時のロット間隙時間を短くして全体の処理時間を短くし得る半導体製造装置を実現し得る。

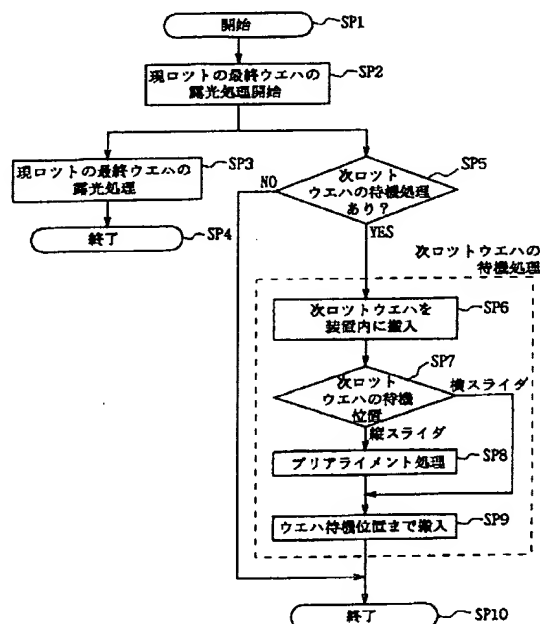


図2 次ロットウエハの待機処理

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ウエハに対してロット単位で連続的に露光処理を行う半導体製造装置において、

現ロットのウエハに対して露光処理を行つているときに次ロットのウエハをユーザが指定した任意の待機位置に待機させる待機処理手段を具えることを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 2】 次ロットについての露光動作パラメータが現ロットと同じ場合には、待機位置として露光動作の直前位置を指定し、前記待機処理手段は該待機位置に対して次ロットのウエハを待機させることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体製造装置。

【請求項 3】 次ロットについての露光動作パラメータが現ロットと変わる場合には、待機位置として露光動作パラメータの影響を受けない位置を指定し、前記待機処理手段は該待機位置に対して次ロットのウエハを待機させることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体製造装置。

【請求項 4】 ウエハに対してロット単位で連続的に露光処理を行う半導体製造装置において、次ロットのウエハを装置内部に搬入するか否かを現ロットについての露光動作パラメータで指定し得るようにしたことを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 5】 搬入する場合の次ロットのウエハの待機位置を任意に指定し得るようにしたことを特徴とする請求項 4 に記載の半導体製造装置。

【請求項 6】 現ロットのウエハに対して露光処理を行つているときに前記現ロットの露光動作パラメータに従つて次ロットのウエハを前記待機位置に搬入することを特徴とする請求項 5 に記載の半導体製造装置。

【請求項 7】 ウエハに対してロット単位で連続的に露光処理を行う半導体製造方法において、現ロットのウエハに対して露光処理を行つているときに次ロットのウエハをユーザが指定した任意の待機位置に待機させることを特徴とする半導体製造方法。

【請求項 8】 次ロットについての露光動作パラメータが現ロットと同じ場合には、待機位置として露光動作の直前位置を指定し、次ロットのウエハを該待機位置に待機させることを特徴とする請求項 7 に記載の半導体製造方法。

【請求項 9】 次ロットについての露光動作パラメータが現ロットと変わる場合には、待機位置として露光動作パラメータの影響を受けない位置を指定し、次ロットのウエハを該待機位置に待機させることを特徴とする請求項 7 に記載の半導体製造方法。

【請求項 10】 ウエハに対してロット単位で連続的に露光処理を行う半導体製造方法において、次ロットのウエハを装置内部に搬入するか否かを現ロットについての露光動作パラメータで指定し得るようにすると共に、搬入する場合の次ロットのウエハの待機位置を任意に指定し得るようにし、現ロットのウエハに対し

て露光処理を行つているときに前記現ロットの露光動作パラメータに従つて次ロットのウエハを前記待機位置に搬入することを特徴とする半導体製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体製造装置及び半導体製造方法に関し、特に連続ロット処理を行う際に適用して好適なものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 従来、半導体製造装置においては、キャリア内に保管されているウエハを所定の搬送手段によつて取り出してウエハステージ上に搬送し、光源からの光束をレチクルを介して照射することにより所望のパターンをそのウエハ上に露光するようになされている。その際、半導体製造装置においては、所定数のウエハをロットとして定義し、そのロット単位で搬送から露光までの一連の処理を行うようになされている。

【 0 0 0 3 】 ところでこのようにロット単位で処理を行う場合、全体としての処理時間を短縮する上ではロット間の処理時間、いわゆるロット間隙時間を短くすることが望ましい。そのためそのロット間隙時間を短くする方法として、従来、種々の方法が提案されている。その方法として例えば特開平 5-55103 号に開示されているような方法がある。この方法では、現ロットについての露光処理を行つている最中に次ロットについての露光動作パラメータ（各種露光条件や露光時のウエハの向き等）を設定し、その露光動作パラメータに応じて次ロットの待機位置を決定し、次ロットのウエハをその決定した待機位置まで搬送して待機させる。これによりこの方法では、ロット間の間隙時間を短くし、全体としての処理時間を短くすることができるようになっている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】 ところで上述のような方法では、次ロットの露光動作パラメータを設定しさえすれば次ロットのウエハを待機させてロット間隙時間を短くし得るといった利点があるが、その反面、次ロットの露光動作パラメータが準備できなければ次ロットのウエハを待機処理することができないといった不都合がある。また上述のような方法では、次ロットの露光動作パラメータに応じて自動的に待機位置を決定し得るといった利点もあるが、その分、装置のソフトウエア及び構成が複雑になり、小規模のシステムを希望するユーザにとっては必ずしも要求を満足し得ないところがある。

【 0 0 0 5 】 本発明は以上の点を考慮してなされたもので、次ロットの露光動作パラメータに係わらず、簡易な構成で容易に次ロットウエハの待機処理を行い、連続ロット処理時のロット間隙時間を短くして全体の処理時間を短くし得る半導体製造装置及び半導体製造方法を提案しようとするものである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、現ロットのウエハに対して露光処理を行つているときに次ロットのウエハをユーザが指定した任意の待機位置に待機させるようにした。このようにすることにより、従来のように次ロットの露光動作パラメータが無くても次ロットウエハの待機処理を行うことができる。

【0007】また本発明においては、次ロットについての露光動作パラメータが現ロットと同じ場合には、待機位置として露光動作の直前位置を指定し、次ロットのウエハを該待機位置に待機させるようにした。露光動作パラメータが現ロットと同じ場合には、露光動作の直前位置に次ロットのウエハを待機させることができるため、このようにすることにより次ロットの待機位置を最適にしてロット間隙時間を最適に短くすることができる。

【0008】また本発明においては、次ロットについての露光動作パラメータが現ロットと変わる場合には、待機位置として露光動作パラメータの影響を受けない位置を指定し、次ロットのウエハを該待機位置に待機させるようにした。露光動作パラメータが現ロットと変わる場合には、露光動作パラメータの影響を受けない位置であれば待機させることができるため、このようにすることにより待機位置を最適にしてロット間隙時間を最適に短くすることができる。

【0009】また本発明においては、次ロットのウエハを装置内部に搬入するか否かを現ロットについての露光動作パラメータで指定し得るようにすると共に、搬入する場合の次ロットのウエハの待機位置を任意に指定し得るようにし、現ロットのウエハに対して露光処理を行つているときに現ロットの露光動作パラメータに従つて次ロットのウエハをその待機位置に搬入するようにした。このようにすることにより、従来のように次ロットの露光動作パラメータが無くても次ロットウエハの待機処理を行うことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0011】図1において、1は全体として本発明を適用した半導体製造装置を示し、ウエハステージ2上に露光対称のウエハ3を搬送し、そのウエハステージ2上において所定の光束をレチクルを介してウエハ3に照射することによりウエハ3上に所望のパターンを露光するようになされている。

【0012】この半導体製造装置1においては、ウエハ3はウエハロード系4によつてキャリア5からウエハステージ2上に搬送される。その際、ウエハ3の外周部に設けられた切欠き部（所謂オリエンテーションフラット部）がウエハステージ2に対して所定の位置関係になるように搬送される。また露光が終了したウエハ3は同じくウエハロード系4によつてウエハステージ2から搬出

され、キャリア6に搬送される。

【0013】このようにしてウエハ3を搬送するウエハロード系4は、大きく分けて図中X軸方向に沿つてウエハ3を搬送する横スライダ7と図中Y軸方向に沿つてウエハ3を搬送する縦スライダ8の2つの搬送系によつて構成されている。まず横スライダ7には図中X軸方向に自由に摺動し得る2つのアーム9、10が設けられている。このアーム9及び10は、それぞれX軸方向に移動するX軸移動部9A、10Aと、そのX軸移動部9A、10Aに設けられたY軸方向に進退自在のアーム部9B、10Bとによつて構成されている。2つのアーム9及び10のうちアーム9はキャリア5からウエハ3を取り出し、そのウエハ3をウエハ仮置き台11まで搬送するための所謂ロードアームであり、アーム10は縦スライダ8から受け取った露光済のウエハ3をキャリア6に格納する所謂アンロードアームである。

【0014】一方、縦スライダ8には図中Y軸方向に自由に摺動し得る2つのアーム12、13が設けられている。このアーム12及び13は、それぞれY軸方向に移動するY軸移動部12A、13Aと、そのY軸移動部12A、13Aに設けられたアーム部12B、13Bとによつて構成されている。2つのアーム12及び13のうちアーム12はウエハ3をウエハ仮置き台11からウエハステージ2まで搬送するための所謂ロードアームであり、アーム13は露光済のウエハ3をウエハステージ2から搬出し、横スライダ7のアーム10に受け渡すための所謂アンロードアームである。

【0015】因みに、横スライダ7に設けられたアーム9及び10のアーム部9B及び10Bや縦スライダ8に設けられたアーム12及び13のアーム部12B及び13Bには真空吸着機構（図示せず）が設けられており、ウエハ搬送時、この真空吸着機構によつてウエハ3を真空吸着することによりウエハ3を確実に保持して搬送するようになされている。

【0016】上述したようにキャリア5から取り出された露光前のウエハ3は横スライダ7のアーム9によつてウエハ仮置き台11に載置されるが、ウエハ仮置き台11上においては次のような処理が行われる。すなわち第1には、ウエハ3を回転させることによつてウエハ外周部に設けられた切欠き部が所定方向を向くように方向合わせが行われると共に、ウエハステージ2上で行う正確な位置決めに備えておおよその位置決めが行われる（すなわちブリアライメント処理が行われる）。また第2には、ウエハステージ2上で行う本露光に備えてウエハ3の周縁部分を露光するいわゆる周辺露光処理が行われる。

【0017】具体的に言えば、ウエハ仮置き台11にはウエハ3を回転させることができるターンテーブル（図示せず）とウエハ3のブリアライメントを行うことができる位置決め機構（図示せず）が設けられており、これ

らのターンテーブルや位置決め機構を動作させることにより上述のようなウエハ方向合わせとプリアライメントを行えるようになされている。またウエハ仮置き台11の上方には、ウエハ3に塗布されたフोटレジストと感光する所定の光束が導かれており、この光束を使用して上述のような周辺露光処理が行えるようになされている。

【0018】このようにしてウエハ仮置き台11において本露光の前処理が行われたウエハ3は、縦スライダ8のアーム12によつてウエハステージ2上に搬送され、ここでウエハ3に塗布されたフोटレジストと感光する所定の光束をレチクルを介して照射することにより所望のパターンが露光される。露光が終了したウエハ3は縦スライダ8のアーム13によつて搬出された後、横スライダ7のアーム10に受け渡され、キャリア6に格納される。

【0019】ところで図1に示されるように、横スライダ7の一端にはインライン受渡しユニット14が設けられており、このインライン受渡しユニット14により、コータ装置（ウエハに対してフोटレジストの塗布を行う装置）やデベロッパ装置（露光したウエハを現像する装置）を収納したインライン装置15との間で露光前のウエハ3や露光後のウエハ3を受渡しできるようになされている。これによりこの半導体製造装置1においては、人手によつてウエハロットの入れ換えを行わなくとも、現ロットのウエハ3の露光処理が終了した後、次ロットのウエハ3の露光処理を行うことができるようになっている。

【0020】また図1に示されるように、この半導体製造装置1においては、各部の動作を制御する制御部16が設けられている。この制御部16はキーボード17からユーザによつて入力された露光動作パラメータ（各種露光条件やウエハの向き等）に基づいて各部の動作を制御し、露光動作パラメータに適合した露光処理を行う。なお、制御部16には表示手段としてCRT（Cathode-Ray Tube）18が接続されており、キーボード17から入力された露光動作パラメータや半導体製造装置1の各種動作状態を表示し得るようになされている。

【0021】ところで「従来の技術」の項で説明したように、露光処理をロット単位で連続的に行う場合、全体としての処理時間を短くする上ではロット間隙時間を短くすることが望ましい。このためこの半導体製造装置1においては、現ロットの露光動作パラメータをキーボード17から入力する際、次ロットウエハ3を装置内部に搬入するか否かを設定し得るようになされている。またその際、次ロットウエハ3を装置内部に搬入すると設定した場合には、その待機位置として横スライダ7又は縦スライダ8を指定し得るようになされている。

【0022】このようにして次ロットウエハ3の搬入が指定されると、制御部16はその指示に応じ、現ロットのウエハ3に対して露光処理を行つているとき、次ロット

トウエハ3を装置内部に搬入し、指定された待機位置にその次ロットウエハ3を待機させる。これによりこの半導体製造装置1では、現ロットの露光処理に引き続いて次ロットの露光処理を行うことができ、ロット間隙時間を短くして全体としての処理時間を短くすることができる。

【0023】因みに、このようなことによつてロット間隙時間を短くし得る理由としては、一般に半導体製造工程のメモリライン等ではロット毎にウエハ3の向きや露光条件等が異なることが少なく、現ロットの露光動作パラメータを次ロットにも適用できることが比較的多いといった背景があるからである。このため半導体製造装置1においては、現ロットの露光動作パラメータにおいて次ロットウエハ3の装置内部への搬入を設定し得るようにし、ロット間隙時間を短くできるようにしている。

【0024】現ロットの露光動作パラメータを次ロットにも適用できる場合が多いと説明したものの、稀にはロット間で露光動作パラメータが変わる場合もある。そのため半導体製造装置1においては、次ロットウエハ3を装置内部に搬入すると設定した場合に、搬入したウエハ3の待機位置として横スライダ7又は縦スライダ8を任意に設定し得るようになされている。

【0025】この場合、ロット間で露光動作パラメータが同じであれば、ウエハ仮置き台11において行う本露光の前処理も同じであるため縦スライダ8を設定すれば良い。これにより現ロットのウエハ3と次ロットのウエハ3との間を最も近づけてロット間隙時間を最も短くすることができる。またロット間で露光動作パラメータが変わる場合には、ウエハ仮置き台11において行う本露光の前処理も変わるため、露光動作パラメータが影響しない横スライダ7を設定すれば良い。これにより露光動作パラメータが影響しない範囲で最もロット間を近づけることができ、ロット間隙時間をその範囲内で最も短くすることができる。

【0026】ここでこの半導体製造装置1における次ロットウエハの待機処理について、図2に示すフローチャートを用いて説明する。まずステップSP1から入ったステップSP2において、現ロットの最終ウエハ3がウエハステージ2上に搬送され、最終ウエハ3の露光処理が開始されると、現ロットについてはステップSP3に進んで露光処理を行い、次ロットについてはステップSP5に進んで待機処理を行うか否かを判定する（すなわち上述したように次ロットウエハ3の装置内部への搬入がユーザによつて設定されているか否かを判定する）。

【0027】現ロットについては、ステップSP3における露光処理が終了すれば続くステップSP4に進んで処理を終了する。一方、次ロットについては、ステップSP5における判定の結果、待機処理が設定されていなければステップSP10に進んで次ロットウエハの待機処理を終了し、待機処理が設定されていれば次ロットウ

エハの待機処理であるステップSP6～SP9に進む。

【0028】まずステップSP6では、次ロットウエハ3の装置内部への搬入を開始する。次のステップSP7では、次ロットウエハ3の待機位置として横スライダ7と縦スライダ8のどちらが設定されているか判定する。その結果、縦スライダ8が設定されている場合には、ステップSP8に進み、プリアライメント処理（ウエハの方向合わせも含む）や周辺露光処理を行う。すなわち次ロットウエハ3を横スライダ7のアーム9によつてウエハ仮置き台11に搬送し、ここで現ロットの露光動作パラメータに従つて次ロットウエハ3にプリアライメント処理や周辺露光処理等の本露光の前処理を行う。この処理が終了すると、次のステップSP9に進み、設定されているウエハ待機位置である縦スライダ8において次ロットウエハ3を待機させる。すなわちウエハ仮置き台11にある次ロットウエハ3を縦スライダ8のアーム12によつて搬出すると共にウエハステージ2の直前位置まで搬送し、そこで待機させる。

【0029】一方、ステップSP7における判定の結果、横スライダ7が設定されている場合には、ステップSP9に進み、設定されているウエハ待機位置である横スライダ7において次ロットウエハ3を待機させる。この場合には、現ロットと次ロットとの間で露光動作パラメータが変わるため次ロットに現ロットの露光動作パラメータを適用してプリアライメント処理や周辺露光処理を行うことができない。このため露光動作パラメータの影響を受けない横スライダ7が待機位置として設定され、その待機位置に従つて次ロットウエハ3を待機させる。具体的には、横スライダ7のアーム9に次ロットウエハ3を載置し、ウエハ仮置き台11の直前位置まで搬送し、そこで待機させる。このようにしてステップSP9において次ロットウエハ3を待機させると、次のステップSP10に進んで次ロットウエハの待機処理を終了する。

【0030】以上の構成において、この半導体製造装置1においては、現ロットウエハ3の露光動作パラメータを設定するときに次ロットウエハ3の装置内部への搬入を行うか否かを設定し得るようにしていると共に、搬入を設定した場合には次ロットウエハ3の待機位置として横スライダ7又は縦スライダ8を設定し得るようにしている。ユーザによつて次ロットウエハ3の搬入が設定されると、制御部16がこの設定を受けて現ロットの最終ウエハ3を露光処理しているときに次ロットウエハ3を装置内部に搬入する。また制御部16は設定されている待機位置に応じて次ロットウエハ3をその待機位置まで搬送し、そこで待機させる。

【0031】例えば現ロットと次ロットとの間で露光動作パラメータが同じである場合には、現ロットの露光動作パラメータに従つて次ロットウエハ3にプリアライメント処理や周辺露光といった本露光の前処理を行うこと

ができるため、待機位置としては縦スライダ8が設定される。制御部16はこの設定を受けて搬入した次ロットウエハ3を横スライダ7のアーム9によつてウエハ仮置き台11に搬送し、ここで上述したような本露光の前処理を行つた後、その次ロットウエハ3を縦スライダ8のアーム12によつてウエハステージ2の直前位置まで搬送する。これにより次ロットのウエハ3と現ロットのウエハ3の間を最も近づけてロット間隙時間を最も短くすることができ、全体としての処理時間を短くすることができる。

【0032】また現ロットと次ロットとの間で露光動作パラメータが変わる場合には、現ロットの露光動作パラメータに従つて上述のような本露光の前処理を行うことができないため、待機位置としては露光動作パラメータの影響を受けない横スライダ7が設定される。制御部16はこの設定を受けて搬入した次ロットウエハ3を横スライダ7のアーム9に載せ、ウエハ仮置き台11の直前位置まで搬送し、そこで待機させる。これにより露光動作パラメータの影響を受けない範囲で次ロットのウエハ3を現ロットのウエハ3に最も近づけてロット間隙時間をその範囲内で最も短くすることができ、全体としての処理時間を短くすることができる。

【0033】このようにしてこの半導体製造装置1においては、現ロットウエハ3の露光動作パラメータを設定するときに次ロットウエハ3の装置内部への搬入を設定し得ると共に、搬入を設定した場合には次ロットウエハ3の待機位置として横スライダ7又は縦スライダ8を設定し得るようにしたことにより、現ロットと次ロットとのロット間隙時間を短くすることができ、全体としての処理時間を短くすることができる。

【0034】因みに、この場合には、ユーザの判断によつて次ロットウエハ3を搬入するか否かを設定すると共に、待機位置を設定するようにしたことにより、従来のように次ロットウエハに関する露光動作パラメータが無くても次ロットウエハの待機処理を容易に行うことができる。またこの場合には、次ロットウエハ3を搬入して待機処理を行うか否かをユーザの判断に委ねたため、装置のソフトウェア及び構成を簡易にすることができ、小規模のシステムを希望するユーザにとつて満足し得るシステムを提供することができる。

【0035】以上の構成によれば、現ロットウエハ3の露光動作パラメータを設定するときに次ロットウエハ3を装置内部に搬入するか否かを設定し得るようにしたことにより、次ロットウエハ3の露光動作パラメータに係わらず、簡易な構成でロット間隙時間を短くして全体としての処理時間を短くすることができる。かくするにつき次ロットの露光動作パラメータに係わらず、簡易な構成で容易に次ロットウエハの待機処理を行い、連続ロット処理時のロット間隙時間を短くして全体の処理時間を短くし得る半導体製造装置を実現し得る。

【発明の効果】上述のように本発明によれば、現ロットのウェハに対して露光処理を行つているときに次ロット

1 ……半導体製造装置、2 ……ウエハステージ、3 ……
ウエハ、4 ……ウエハローダ系、5、6 ……キャリア、
7 ……横スライダ、8 ……縦スライダ、9、10、1
2、13 ……アーム、11 ……ウエハ仮置き台、14 ……
…インライン受渡しユニット、16 ……制御部。

Figure 1 consists of a block diagram and a cross-sectional view of a mechanical assembly. The block diagram on the left shows a keyboard (17) connected to a control unit (16), which is connected to a CRT (18). An in-line device (15) is connected to an in-line receiving unit (14). The cross-sectional view on the right shows a mechanical assembly with various components labeled with numbers 1 through 18, corresponding to the block diagram. A coordinate system with X and Y axes is shown at the bottom right.

図1 半導体製造装置の構成

【図2】

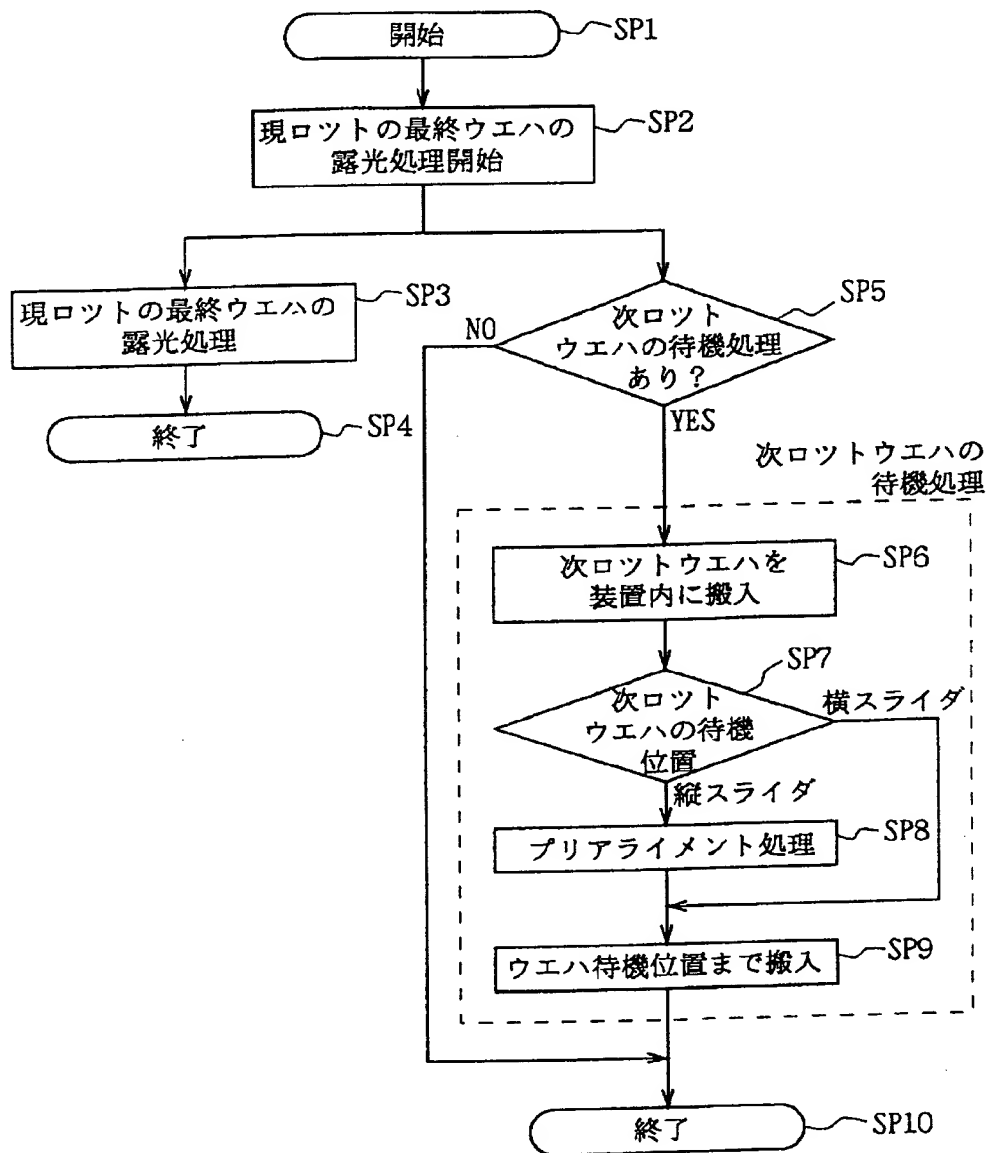


図2 次ロットウェハの待機処理